

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/022085

International filing date: 01 December 2005 (01.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2005-015742
Filing date: 24 January 2005 (24.01.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 30 January 2006 (30.01.2006)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 5 年 1 月 2 4 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 5 - 0 1 5 7 4 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 5 - 0 1 5 7 4 2

出 願 人
Applicant(s): 日 本 電 信 電 話 株 式 有 限 公 司

2 0 0 6 年 1 月 1 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



【書類名】	特許願
【整理番号】	NTTH166616
【提出日】	平成17年 1月24日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H04B 13/00
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目3番1号
【氏名】	日本電信電話株式会社内 美濃谷 直志
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目3番1号
【氏名】	日本電信電話株式会社内 柴田 信太郎
【発明者】	
【住所又は居所】	東京都千代田区大手町二丁目3番1号
【氏名】	日本電信電話株式会社内 品川 満
【特許出願人】	
【識別番号】	000004226
【氏名又は名称】	日本電信電話株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100083806
【弁理士】	
【氏名又は名称】	三好 秀和
【電話番号】	03-3504-3075
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	001982
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9701396

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

送信すべき情報に基づく電界を電界伝達媒体に誘起し、前記電界を用いて情報の送信を行う一方で、前記電界伝達媒体に誘起された受信すべき情報に基づく電界を介して情報の受信を行う電界通信トランシーバにおいて、

第 1 の周波数を有する交流信号を出力するための交流信号出力手段と、

前記送信すべき情報に基づく電界の誘起および前記受信すべき情報に基づく電界を検出して前記情報を受信するための送受信電極と、

前記送受信電極と大地グランド間の浮遊容量と、および送受信電極と近接した前記電界伝達媒体が大地グランドとの間に持つインピーダンスと、が共振するために、前記交流信号出力手段の出力と前記送受信電極との間に設けられた第 1 のリアクタンス手段と、

前記送受信電極と大地グランド間の浮遊容量と、および送受信電極と近接した前記電界伝達媒体が大地グランドとの間に持つインピーダンスと、が共振するために、前記交流信号出力手段の出力と大地グランドの間または前記送受信電極と大地グランドの間に設けられた第 2 のリアクタンス手段と、

前記第 1 の周波数とは異なる第 2 の周波数を有する交流信号の電界を検出して電気信号に変換し復調するための受信手段と、

前記第 1 の周波数を有する交流信号を通過させ前記第 2 の周波数を有する交流信号を遮断するための第 1 のフィルタ手段と、

前記第 2 の周波数を有する交流信号を通過させ前記第 1 の周波数を有する交流信号を遮断するための第 2 のフィルタ手段と、

を備えたことを特徴とする電界通信トランシーバ。

【請求項 2】

前記第 1 のリアクタンス手段と前記第 2 のリアクタンス手段のうちのいずれか一方がリアクタンス値が可変である可変リアクタンス手段であって、

前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように前記可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御するリアクタンス制御手段

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の電界通信トランシーバ。

【請求項 3】

前記第 1 のリアクタンス手段と前記第 2 のリアクタンス手段の両方のリアクタンス値を共に可変として、それぞれ第 1 の可変リアクタンス手段と第 2 の可変リアクタンス手段とし、

前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように前記第 1 の可変リアクタンス手段および前記第 2 の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値を制御するためのリアクタンス制御手段

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の電界通信トランシーバ。

【請求項 4】

前記リアクタンス制御手段は、

前記第 1 の可変リアクタンス手段および前記第 2 の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値毎に前記電界伝達媒体に印加される送信電圧の振幅を記憶し、前記振幅の最大値を抽出した後に前記第 1 の可変リアクタンス手段および前記第 2 の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値を設定するための演算制御記憶部と、

送信電圧の振幅を検出する振幅検出手段と、

を備えることを特徴とする請求項 2 または 3 のいずれかに記載の電界通信トランシーバ。

【請求項 5】

前記リアクタンス制御手段は、

前記第 1 の可変リアクタンス手段および前記第 2 の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値を調整するための調整用信号発生手段と、

前記調整用信号発生手段から出力される調整用信号を用いて送信電圧の振幅を検出するための振幅検出手段と、

前記振幅検出手段で検出した振幅に基づいて前記第 1 の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する信号を出力するための第 1 の制御信号発生手段と、

前記振幅検出手段で検出した振幅に基づいて前記第 2 の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する信号を出力するための第 2 の制御信号発生手段と、

前記第 1 の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御している際には少なくとも前記振幅検出手段と前記第 1 の制御信号発生手段を接続し、前記第 2 の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御している際には少なくとも前記振幅検出手段と前記第 2 の制御信号発生手段を接続するための第 3 の接続手段と、

を備えることを特徴とする請求項 2 または 3 のいずれかに記載の電界通信トランシーバ。

【請求項 6】

前記第 1 のリアクタンス手段または前記第 2 のリアクタンス手段のいずれか一方に、

インダクタと、印加した電圧に応じて静電容量が変化する可変容量ダイオードと、を備えて前記浮遊容量と共振するための共振回路と、

前記共振回路に入力された送信信号を前記可変容量ダイオードで整流して得られた直流電流に応じて電位差を生じ、この電位差を前記可変容量ダイオードのアノードとカソード間に印加する抵抗器と、

を有する自己調整可変リアクタンス手段を用い、

前記リアクタンス制御手段が前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように前記自己調整可変リアクタンス手段でない方の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の電界通信トランシーバ。

【請求項 7】

前記第 1 のリアクタンス手段または前記第 2 のリアクタンス手段のいずれか一方に、インダクタと印加した電圧に応じて静電容量が変化する可変容量ダイオードを備えた前記浮遊容量と共振するための共振回路と、前記共振回路に入力された送信信号を前記可変容量ダイオードで整流して得られた直流電流に応じて電位差を生じ、この電位差を前記可変容量ダイオードのアノードとカソード間に印加する抵抗器と、を有する自己調整可変リアクタンス手段を用い、

前記リアクタンス制御手段が前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように自己調整可変リアクタンス手段でない方の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する

ことを特徴とする請求項 3 ～ 5 のいずれかに記載の電界通信トランシーバ。

【請求項 8】

前記請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電界通信トランシーバに第 2 の電界通信トランシーバが組合されてなる電界通信システムであって、

前記第 2 のトランシーバは、

送信すべき情報に基づく電界の誘起および受信すべき情報に基づく電界の受信を行うための送受信電極と、

前記電界通信トランシーバから送信される前記第 1 の周波数の交流信号を整流して直流の電力を生成し蓄積および出力するための整流電力蓄積手段と、

前記第 1 の周波数と異なる前記第 2 の周波数の交流信号で送信すべき情報を変調して変調信号を生成し送信するための送信手段と、

送信すべき情報の蓄積と、前記送信手段への前記送信すべき情報の出力と、前記電界通信トランシーバの制御と、を行うための制御情報蓄積手段と、

前記第 1 の周波数を有する交流信号を通過させ前記第 2 の周波数を有する交流信号を遮断するための第 1 のフィルタ手段と、

前記第 2 の周波数を有する交流信号を通過させ前記第 1 の周波数を有する交流信号を遮断するための第 2 のフィルタ手段と、

を備えることを特徴とする電界通信システム。

【請求項 9】

前記電界通信トランシーバの交流信号出力手段は、

前記第 1 の周波数の交流信号で前記送信すべき情報を変調して変調信号を生成し送信するための送信手段によって構成され、

前記第 2 の電界通信トランシーバは、

前記受信すべき情報に基づき、前記第 2 の周波数を有する交流の電界を検出して電気信号に変換し、復調する受信手段

を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の電界通信システム。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電界通信トランシーバおよび電界通信システム

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電界伝達媒体に電界を誘起し、この誘起した電界を検出して情報の送受信を行う通信で用いる電界通信トランシーバおよび電界通信システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

携帯端末の小型化および高性能化により、生体に装着可能なウェアラブルコンピュータが注目されてきている。従来、このようなウェアラブルコンピュータ間の情報通信として、コンピュータに電界通信トランシーバを接続して装着し、この電界通信トランシーバが誘起する電界を電界伝達媒体である生体を介して伝達させることによって、情報の送受信を行う方法が提案されている。

【０００３】

図１１に、従来の技術によるトランシーバ１０１の送信回路１０３および生体１００の回路モデルを示す。送信回路１０３では、図示しないＩ／Ｏ回路から出力された送信すべき情報（データ）を所定の周波数 f で変調し出力する。送信回路１０３は大地グラウンド１０２から離れており、送信回路１０３のグラウンド１１１と大地グラウンド１０２間には浮遊容量１０４が生じる。

【０００４】

また、送信回路１０３のグラウンド１１１と生体１００の間には浮遊容量１０６が生じ、生体１００と大地グラウンド１０２間には浮遊容量１０５が生じる。従来の技術ではこれらの浮遊容量と共振現象を起こし生体に印加される電圧を大きくするために、リアクタンス部１１０を送信回路１０３と送受信電極１１３の間に挿入している（例えば、特許文献１、２を参照）。

【特許文献１】 特開２００４－１５３７０８号公報

【特許文献２】 United States Patent Application Publication, Pub. NO.: US2004/009226A1 Pub. Date: May 13, 2004

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

図１１のトランシーバ１０１を入退出管理等に適用する場合、携帯する端末を電池で動作させていると、部屋に入った後電池が切れた場合などに部屋からでられなくなるため不便であり安全性が低い。

【０００６】

これを防ぐためには、所定の場所にゆくと携帯端末が電力を送電してもらって起動しデータを送信する機構が必要である。電界通信でこれが可能となればＩＤカード等の携帯端末をポケットから出さずにゲートの一部に触れただけでゲートを開けることが可能となり利便性が増す。

【０００７】

電力を送電する設置端末側トランシーバに図１１のトランシーバ１０１を使用した場合のシステムを図１２に示す。図１２で送受信電極１２７と大地グラウンド１３０間の浮遊容量を C_{sg124} 、生体と大地グラウンド間の浮遊容量 C_b123 、携帯端末側トランシーバ１１６のグラウンド１２５と大地グラウンド１３０間の浮遊容量を C_g122 、携帯端末側トランシーバ１１６のインピーダンスを Z_L118 ($Z_L = R_L + X_L$) としている。

【０００８】

C_{sg124} と C_b123 が小さく無視できる場合では、リアクタンス X_v119 と C_g122 および Z_L118 で直列共振を起こすことで、送電すべき Z_L118 の抵抗成分 $Re[Z_L] = R_L$ に大きな電圧を印加することができる。しかしながら実際には C_{sg124} と C_b123 は大きく無視できないため、 R_L に大きな電圧を印加することが困難であった。

【0009】

本発明は上記を鑑みてなされたものであり、その目的は、設置端末側トランシーバから携帯端末側トランシーバに大きな電圧を印加でき、もって携帯端末側トランシーバに電力を送電することができる電界通信トランシーバおよび電界通信システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、請求項1記載の本発明は、送信すべき情報に基づく電界を電界伝達媒体に誘起し、前記電界を用いて情報の送信を行う一方で、前記電界伝達媒体に誘起された受信すべき情報に基づく電界を介して情報の受信を行う電界通信トランシーバにおいて、第1の周波数を有する交流信号を出力するための交流信号出力手段と、前記送信すべき情報に基づく電界の誘起および前記受信すべき情報に基づく電界を検出して前記情報を受信するための送受信電極と、前記送受信電極と大地グランド間の浮遊容量と、および送受信電極と近接した前記電界伝達媒体が大地グランドとの間に持つインピーダンスと、が共振するために、前記交流信号出力手段の出力と前記送受信電極との間に設けられた第1のリアクタンス手段と、前記送受信電極と大地グランド間の浮遊容量と、および送受信電極と近接した前記電界伝達媒体が大地グランドとの間に持つインピーダンスと、が共振するために、前記交流信号出力手段の出力と大地グランドの間または前記送受信電極と大地グランドの間に設けられた第2のリアクタンス手段と、前記第1の周波数とは異なる第2の周波数を有する交流信号の電界を検出して電気信号に変換し復調するための受信手段と、前記第1の周波数を有する交流信号を通過させ前記第2の周波数を有する交流信号を遮断するための第1のフィルタ手段と、前記第2の周波数を有する交流信号を通過させ前記第1の周波数を有する交流信号を遮断するための第2のフィルタ手段と、を備える。

【0011】

また、請求項2に記載の本発明は、請求項1において、前記第1のリアクタンス手段と前記第2のリアクタンス手段のうちのいずれか一方がリアクタンス値が可変である可変リアクタンス手段であって、前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように前記可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御するリアクタンス制御手段を備える。

【0012】

また、請求項3に記載の本発明は、請求項1において、前記第1のリアクタンス手段と前記第2のリアクタンス手段の両方のリアクタンス値を共に可変として、それぞれ第1の可変リアクタンス手段と第2の可変リアクタンス手段とし、前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように前記第1の可変リアクタンス手段および前記第2の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値を制御するためのリアクタンス制御手段を備える。

【0013】

また、請求項4に記載の本発明は、請求項2または3のいずれかにおいて、前記リアクタンス制御手段は、前記第1の可変リアクタンス手段および前記第2の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値毎に前記電界伝達媒体に印加される送信電圧の振幅を記憶し、前記振幅の最大値を抽出した後に前記第1の可変リアクタンス手段および前記第2の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値を設定するための演算制御記憶部と、送信電圧の振幅を検出する振幅検出手段と、を備える。

【0014】

また、請求項5に記載の本発明は、請求項2または3のいずれかにおいて、前記リアクタンス制御手段は、前記第1の可変リアクタンス手段および前記第2の可変リアクタンス手段のそれぞれのリアクタンス値を調整するための調整用信号発生手段と、前記調整用信号発生手段から出力される調整用信号を用いて送信電圧の振幅を検出するための振幅検出手段と、前記振幅検出手段で検出した振幅に基づいて前記第1の可変リアクタンス手段の

リアクタンス値を制御する信号を出力するための第1の制御信号発生手段と、前記振幅検出手段で検出した振幅に基づいて前記第2の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する信号を出力するための第2の制御信号発生手段と、前記第1の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御している際には少なくとも前記振幅検出手段と前記第1の制御信号発生手段を接続し、前記第2の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御している際には少なくとも前記振幅検出手段と前記第2の制御信号発生手段を接続するための第3の接続手段と、を備える。

【0015】

また、請求項6に記載の本発明は、請求項1において、前記第1のリアクタンス手段または前記第2のリアクタンス手段のいずれか一方に、インダクタと、印加した電圧に応じて静電容量が変化する可変容量ダイオードと、を備えて前記浮遊容量と共振するための共振回路と、前記共振回路に入力された送信信号を前記可変容量ダイオードで整流して得られた直流電流に応じて電位差を生じ、この電位差を前記可変容量ダイオードのアノードとカソード間に印加する抵抗器と、を有する自己調整可変リアクタンス手段を用い、前記リアクタンス制御手段が前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように前記自己調整可変リアクタンス手段でない方の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する。

【0016】

また、請求項7に記載の本発明は、請求項3～5のいずれかにおいて、前記第1のリアクタンス手段または前記第2のリアクタンス手段のいずれか一方に、インダクタと印加した電圧に応じて静電容量が変化する可変容量ダイオードを備えた前記浮遊容量と共振するための共振回路と、前記共振回路に入力された送信信号を前記可変容量ダイオードで整流して得られた直流電流に応じて電位差を生じ、この電位差を前記可変容量ダイオードのアノードとカソード間に印加する抵抗器と、を有する自己調整可変リアクタンス手段を用い、前記リアクタンス制御手段が前記電界伝達媒体に印加される前記送信の電圧が最大になるように自己調整可変リアクタンス手段でない方の可変リアクタンス手段のリアクタンス値を制御する。

【0017】

また、請求項8に記載の本発明は、前記請求項1～6のいずれかに記載の電界通信トランシーバに第2の電界通信トランシーバが組合されてなる電界通信システムであって、前記第2のトランシーバは、送信すべき情報に基づく電界の誘起および受信すべき情報に基づく電界の受信を行うための送受信電極と、前記電界通信トランシーバから送信される前記第1の周波数の交流信号を整流して直流の電力を生成し蓄積および出力するための整流電力蓄積手段と、前記第1の周波数と異なる前記第2の周波数の交流信号で送信すべき情報を変調して変調信号を生成し送信するための送信手段と、送信すべき情報の蓄積と、前記送信手段への前記送信すべき情報の出力と、前記電界通信トランシーバの制御と、を行うための制御情報蓄積手段と、前記第1の周波数を有する交流信号を通過させ前記第2の周波数を有する交流信号を遮断するための第1のフィルタ手段と、前記第2の周波数を有する交流信号を通過させ前記第1の周波数を有する交流信号を遮断するための第2のフィルタ手段と、を備える。

【0018】

また、請求項9に記載の本発明は、請求項8において、前記電界通信トランシーバの交流信号出力手段は、前記第1の周波数の交流信号で前記送信すべき情報を変調して変調信号を生成し送信するための送信手段によって構成され、前記第2の電界通信トランシーバは、前記受信すべき情報に基づき、前記第2の周波数を有する交流の電界を検出して電気信号に変換し、復調する受信手段を備える。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、設置端末側トランシーバから携帯端末側トランシーバに大きな電圧を印加でき、もって携帯端末側トランシーバに電力を送電することができる電界通信トラン

シーバおよび電界通信システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1に電界通信を利用した送電システムの原理図を示す。

【0021】

大地グラウンド4に設置された設置端末側トランシーバ3から生体（電界伝達媒体）1に交流信号を印加し、生体1に接触している携帯端末側トランシーバ2で交流信号を直流の電力に変換して携帯端末側トランシーバ2内の図示しない回路に送電する。図1では交流信号を直流電力に変換する整流器や送信・受信部をまとめて入力インピーダンス Z_L10 で表している。また、送受信電極16と生体1間の容量は十分大きいとして無視している。

【0022】

効率よく電力を携帯端末側トランシーバ2に送るためには Z_L10 に印加される電圧を大きくする必要があるが、信号源 V_g14 から直接生体1に印加した場合は携帯端末側トランシーバ2と大地グラウンド4間に存在する浮遊容量 C_g5 により Z_L10 に印加される電圧は小さくなる。本システムでは設置側トランシーバ3にリアクタンス X_g8 、 X_b9 を挿入し浮遊容量 C_g5 や送受信電極16と大地グラウンド4間および生体1と大地グラウンド4間の浮遊容量 $C_{sg}7$ 、および C_b6 と共振させることにより信号強度を増加させている。

【0023】

図2に、本発明の第1の実施の形態を示す。

【0024】

この図2には、携帯端末側トランシーバ2と、電界伝達媒体である生体1と、設置端末側トランシーバ3と、コンピュータ27と、が示されている。設置端末側トランシーバ3には変動する浮遊容量に対して共振状態を保つために可変リアクタンス部 X_g20 、および可変リアクタンス部 X_b21 を制御するためのリアクタンス制御部22を備えている。

【0025】

また、常に電力を携帯端末側トランシーバ2に送るため、設置端末側トランシーバ3からの送信信号には携帯端末側トランシーバ2からの送信信号と異なる周波数を用いている。各トランシーバでこれらを弁別するためにフィルタA25とフィルタB26とを設置している。フィルタA25では周波数 f_1 の信号を通過させ周波数 f_2 の信号を遮断させるために、周波数 f_1 でインピーダンスを低く周波数 f_2 でインピーダンスを高くする構成を備えている。また、フィルタB26では、逆に、周波数 f_1 の信号を遮断し周波数 f_2 の信号を通過させるために、周波数 f_2 インピーダンスを低く周波数 f_1 でインピーダンスを高くする構成を備えている。

【0026】

設置端末側トランシーバ3から生体1に印加された信号は携帯端末側トランシーバ2内のフィルタA28を通して整流・電力蓄積部30に入力される。整流・電力蓄積部30では、入力された交流電圧を直流に変換して蓄積し、直流電力として携帯端末側トランシーバ2内の図示しない各ブロックに配電する。配電された後、端末制御・データ蓄積部32からデータを送信部に出力する。

【0027】

送信部31では、入力されたデータを周波数 f_2 で変調しフィルタB29を通して生体1に印加する。この信号を設置端末側トランシーバ2にてフィルタB26を通した後に受信部24で復調し、データをコンピュータ27に入力する。以上がシステム全体でのデータの流れである。

【0028】

次にリアクタンス制御法について説明する。

【0029】

図3にリアクタンス制御部22のブロック図を示し、図4には印加電圧振幅 $|V_b|$ の

リアクタンス X_g 、 X_b 依存性を示す。

【0030】

図4に示すように、リアクタンス X_b を一定にして X_g を変化させると振幅 $|V_b|$ はあるリアクタンス値 $X_{g,max}(X_b)$ でピークとなる。このピーク値 $V_{b,maxg}(X_b)$ はリアクタンス X_b に依存し、あるリアクタンス値で最大となる。

【0031】

リアクタンス制御部22では、この最大値を見付ける作業を行う。 X_b をパラメータとして X_g を変化させ、このときの電圧振幅 V_b を振幅モニタで検出し演算・制御・記憶部に記憶する。このとき振幅をモニタするための信号線で特性が変化するのを防ぐためと、周波数 f_1 の信号のみを検出するために、リアクタンス制御部22の入力段に入力インピーダンスの高い高入力インピーダンスバンドパスフィルタ36を用いる。次に、振幅モニタ部37を経由した後、演算・制御・記憶部35で V_b の最大値を探しだし、そのときのリアクタンス値に X_b 、 X_g を設定する。

【0032】

なお、図2の携帯端末側トランシーバ2では受信部を記載していないが、受信部を設置し設置端末側トランシーバ3と全二重双方向通信を行うことも可能である。この場合では、設置端末側トランシーバ3では交流信号源23の代わりに図示しない送信部を使用しデータの変調を行う。また、携帯端末側トランシーバ2の送信部31の出力に図示しない可変リアクタンスを挿入し、浮遊容量と共振させることにより携帯端末側トランシーバ2から生体1に印加する信号を大きくすることも可能である。

【0033】

次に、図5に本発明の第1の実施の形態のひとつの変形例を示す。

【0034】

図2では可変リアクタンス部 X_b21 を送受信電極18と大地グランド間に挿入していたが、本変形例では交流信号源23と大地グランド間に挿入している。このような構成でも同じ効果を得ることができる。

【0035】

以上の構成により、生体1に印加される電圧を大きくすることができ、結果として生体1が携帯している携帯端末側トランシーバ2に電力が送電できる。このような構成の携帯端末側トランシーバ2および設置端末側トランシーバ3の組み合わせによる電界通信システムを用いれば利便性の高い通信システムを実現することができる。

【0036】

図6に、本発明の第2の実施の形態に係るリアクタンス制御部22の構成を示す。

【0037】

第2の実施の形態の構成では、リアクタンス制御部22が交互に可変リアクタンス部 X_b21 と可変リアクタンス制御部 X_g20 のそれぞれのリアクタンス値を変化させて調整する方法をとっている。

【0038】

はじめに可変リアクタンス部 X_b21 のリアクタンス値を一定にし、図4に参照される $|V_b|$ が最大になるように可変リアクタンス部 X_g20 のリアクタンス値を調整する。この調整の際には、スイッチ41の接点aは接点cに接続しており、入力信号は振幅モニタ部37を経由して制御信号発生部A42に入力されている。制御信号発生部A42にて発生された制御信号は、可変リアクタンス部 X_g20 に入力され、リアクタンス値の調整が実行される。

【0039】

また、可変リアクタンス部 X_g20 のリアクタンス値の調整後、スイッチ41を切り替えて接点aと接点bとを接続し、可変リアクタンス制御部 X_g20 のリアクタンス値を固定し、図4に参照される $|V_b|$ が最大値になるように可変リアクタンス部 X_b21 のリアクタンス値を調整する。これを繰り返すことにより最適リアクタンス値に調整していく。こうした構成のリアクタンス制御部22により、既に説明した第1の実施の形態と同様の

効果を得ることができる。なお、制御信号発生部A 4 2と制御信号発生部B 4 3とは、共に調整用信号が入力されないと、リアクタンス値を保持するための制御信号をそれぞれ可変リアクタンス制御部 X_g 2 0と可変リアクタンス部 X_b 2 1とに対して送出する。

【0 0 4 0】

図7に、本発明の第3の実施の形態を説明するための構成図を示す。

【0 0 4 1】

この第3の実施の形態では、リアクタンス制御部22を必要とせずに自己のリアクタンス値の調整が可能な自己調整可変リアクタンス部45を用いている。図8に自己調整可変リアクタンス部45の具体的な構成を示す。容量46と容量50は直流成分を遮断するためのもので、交流信号に対しては短絡とみなせるとする。

【0 0 4 2】

図8に示した構成による動作を説明するための図を図9(a)～(d)に示す。図9(a)には、可変容量ダイオード48に振幅 $|V_{AC}|$ 交流電圧が印加されたときに生じる電流の直流成分 I_D の関係を表したものである。逆バイアス電圧 V_{DC} がダイオード両端に生じると、ダイオードが短絡となっている期間が短くなるため、同じ V_{AC} に対して I_D は小さくなる。

【0 0 4 3】

図9(b)には I_D が抵抗を流れたことによって生じる電位差(V_{DC} と等価)のグラフ、同図(c)には可変容量ダイオードの容量 C_V の電圧 V_{DC} 依存性を示す。また、図9(d)は V_b の振幅 $|V_b|$ の C_V 依存性である。グラフ中の点は可変リアクタンスに交流信号を入力し始めてからの各電流電圧の変化を示している。容量 C_V の初期値は $V_{DC}=0$ の時の値 C_1 としている。また、 $|V_{AC}|$ は $|V_b|$ に比例する。

【0 0 4 4】

交流信号が入力されるとダイオードで整流され直流電流 I_D を生じる(図9(a)の点「1」)。これが抵抗を流れることにより直流電圧 V_{DC} を発生させ、これと同じ電位差が可変容量ダイオードにも印加される。これにより容量 C_V は減少し(図9(c)の点「1」)、共振を起こす容量値に近づき $|V_b|$ は大きくなる。

【0 0 4 5】

$|V_{AC}|$ は $|V_b|$ に比例するため、 $|V_{AC}|$ は大きくなるが、 V_{DC} も大きくなっているため $|V_{AC}|$ と I_D の関係は図9(a)の点「2」に移動する。この後も同じように C_V が減少し $|V_{AC}|$ は大きくなるが、 V_{DC} も大きくなるため I_D の変化量は徐々に小さくなりゼロに収束する。 I_D の変化量がゼロになると $|V_{AC}|$ は一定となり、初期値に比べ共振での振幅に近づく。図9に示す(a)～(d)に示すように、点「1」→「4」へと値が移動するように制御が行われる。

【0 0 4 6】

自己調整可変リアクタンス部45を用いればリアクタンス制御部で制御する可変リアクタンスを1個にでき調整の複雑さが緩和される。

【0 0 4 7】

図10に、第3の実施の形態に適用されるリアクタンス制御部22のブロック図を示す。リアクタンス制御部22で制御する必要のあるリアクタンスは可変リアクタンス部52の1個のみであるため、制御信号発生部51も1個でよい。

【0 0 4 8】

なお、第3の実施の形態では交流信号源23の次段に自己調整可変リアクタンス部45を設置しているが、自己調整可変リアクタンス部45と可変リアクタンス部52とを入れ替えても同じ効果が得られる。

【0 0 4 9】

以上説明した本発明の実施の形態による電界通信トランシーバおよび電界通信システムによれば、設置端末側トランシーバから携帯端末側トランシーバに大きな電圧を印加でき、もって携帯端末側トランシーバに電力を送電することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図 1】 本発明に係る電界通信トランシーバおよび電界通信システムの基本構成を示す説明図である。

【図 2】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 1 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 3】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 1 の実施の形態に適用のリアクタンス制御部のブロック図である。

【図 4】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 1 の実施の形態においてリアクタンス制御動作を説明するためのグラフである。

【図 5】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 1 の実施の形態を変形した電界通信トランシーバのブロック図である。

【図 6】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 1 の実施の形態に適用のリアクタンス制御部の第 2 の構成のブロック図である。

【図 7】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 2 の実施の形態を示すブロック図である。

【図 8】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 2 の実施の形態に適用の自己調整可変リアクタンス部を説明するためのブロック図である。

【図 9】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 2 の実施の形態に適用の自己調整可変リアクタンス部の動作を説明するためのグラフを (a) ~ (d) に示す。

【図 10】 本発明に係る電界通信トランシーバの第 2 の実施の形態に適用のリアクタンス制御部のブロック図である。

【図 11】 従来の電界通信トランシーバの構成を示す説明図である。

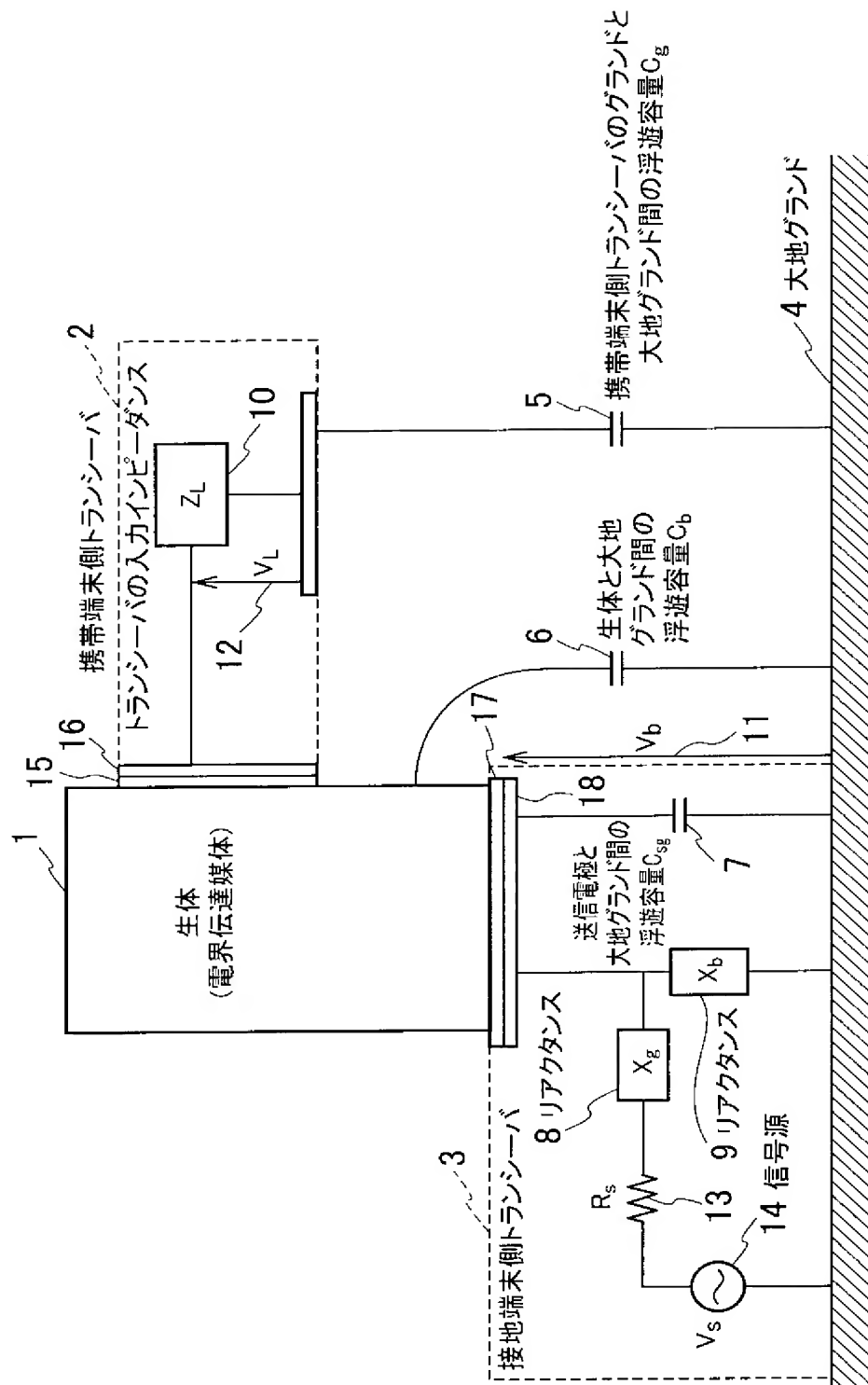
【図 12】 従来の電界通信トランシーバを用いた電界通信システムの構成を示す説明図である。

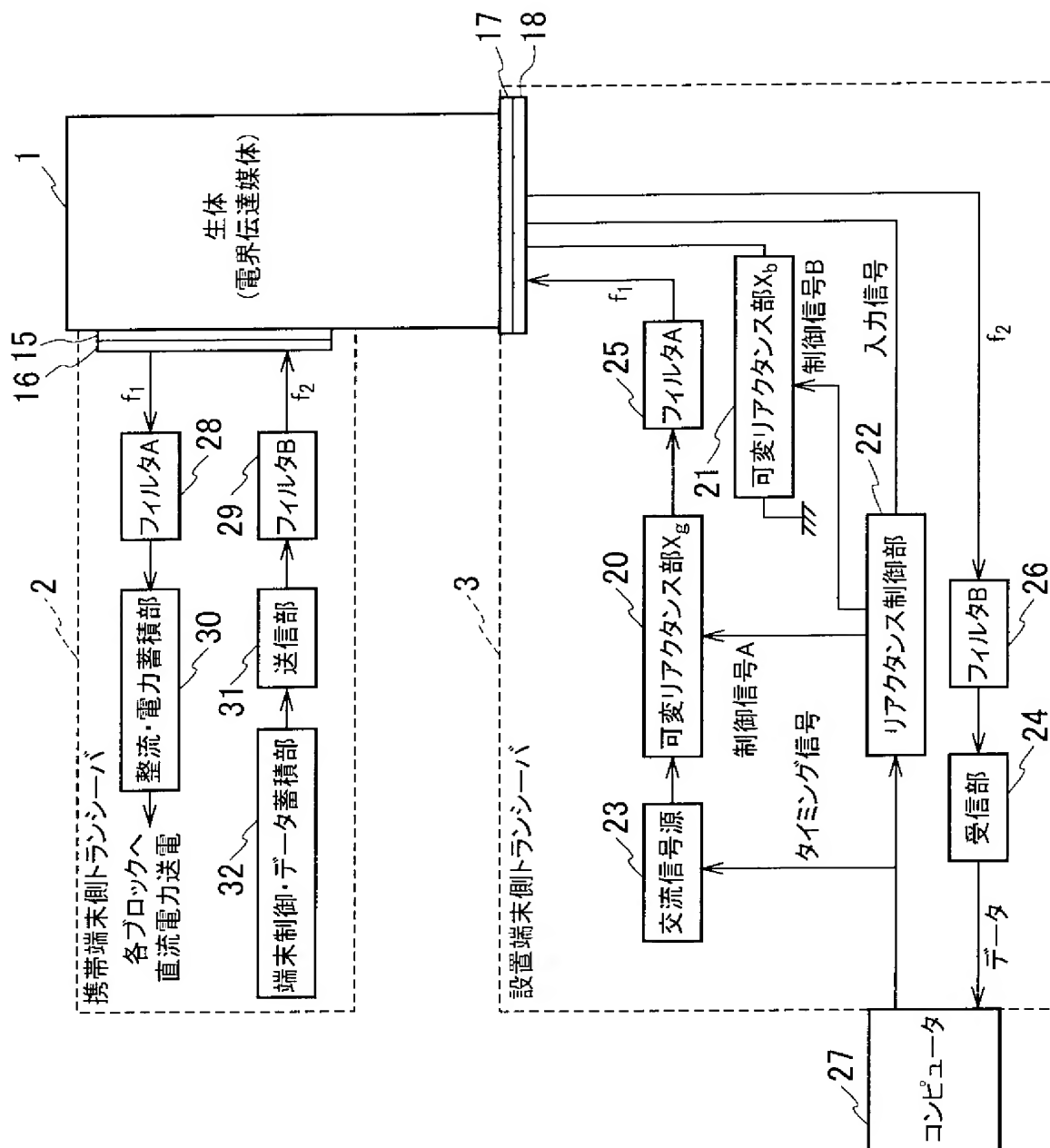
【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

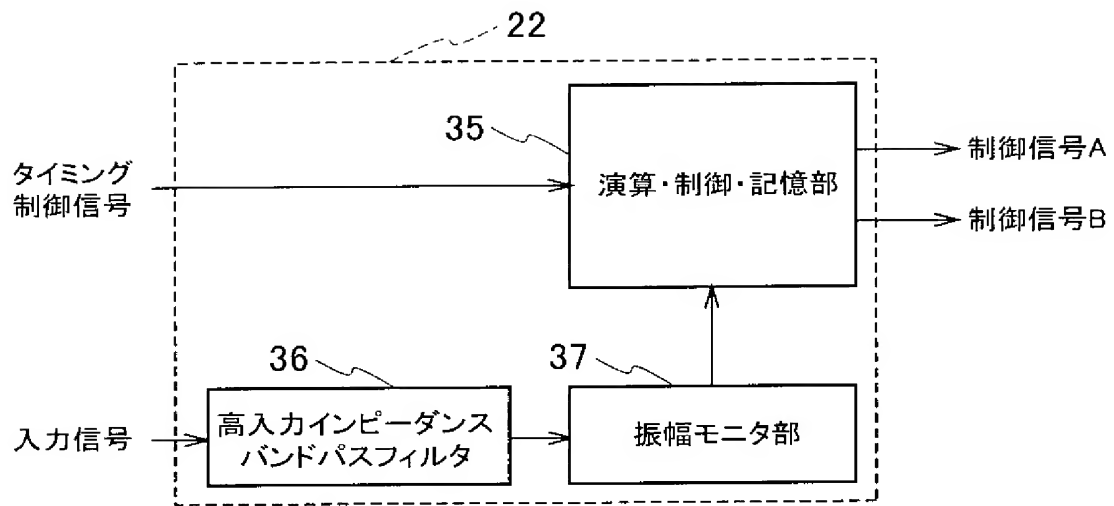
- 1 生体 (電界伝達媒体)
- 2 携帯端末側トランシーバ
- 3 設置端末側トランシーバ
- 4 大地グラウンド
- 5 浮遊容量 C_g
- 6 浮遊容量 C_b
- 7 浮遊容量 C_{sg}
- 8 リアクタンス X_g
- 9 リアクタンス X_b
- 10 入力インピーダンス Z_L
- 11 V_b
- 12 V_L
- 13 R_s
- 14 信号源 V_s
- 15、17 絶縁層
- 16、18 送受信電極
- 20 可変リアクタンス部 X_g
- 21 可変リアクタンス部 X_b
- 22 リアクタンス制御部
- 23 交流信号源
- 24 受信部
- 25、28 フィルタ A
- 26、29 フィルタ B
- 27 コンピュータ

- 3 0 整流・電力蓄積部
- 3 1 送信部
- 3 2 端末制御・データ蓄積部
- 3 5 演算・制御・記憶部
- 3 6 高入力インピーダンスバンドパスフィルタ
- 3 7 振幅モニタ部

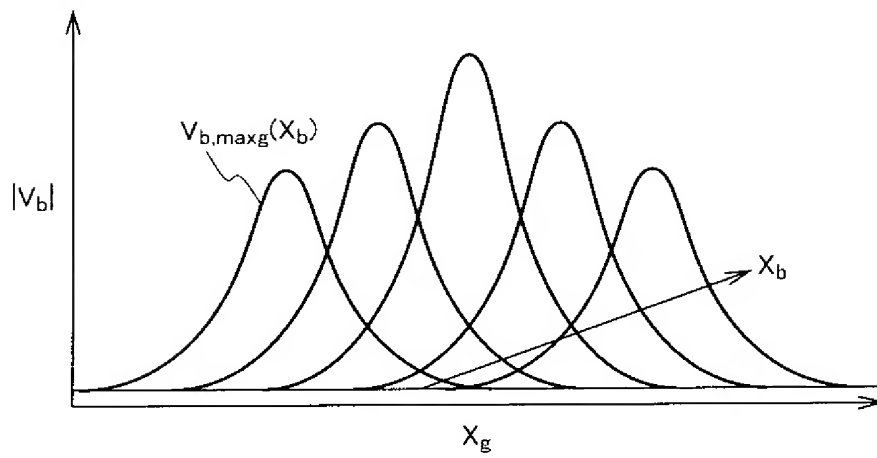


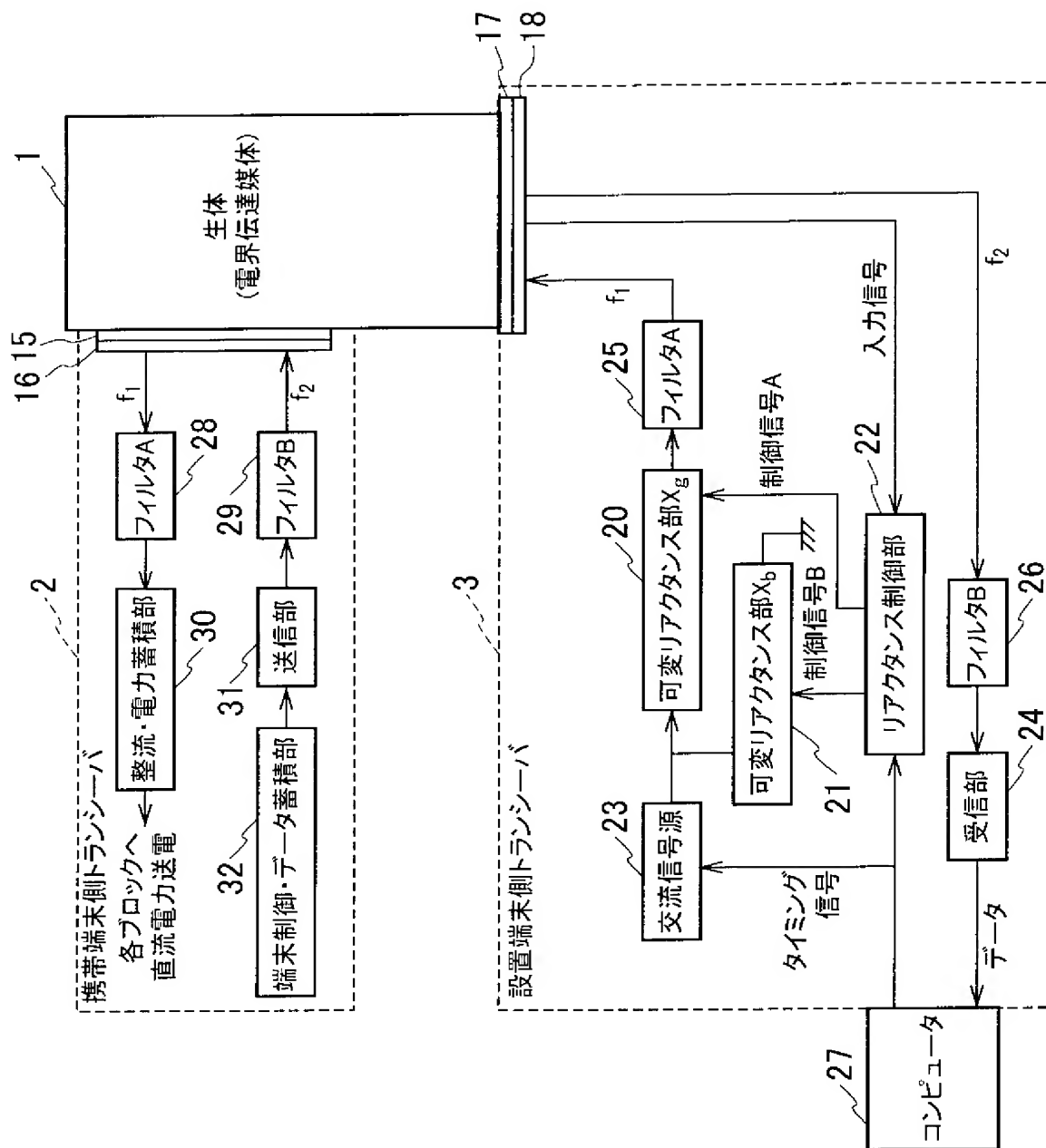


【図 3】

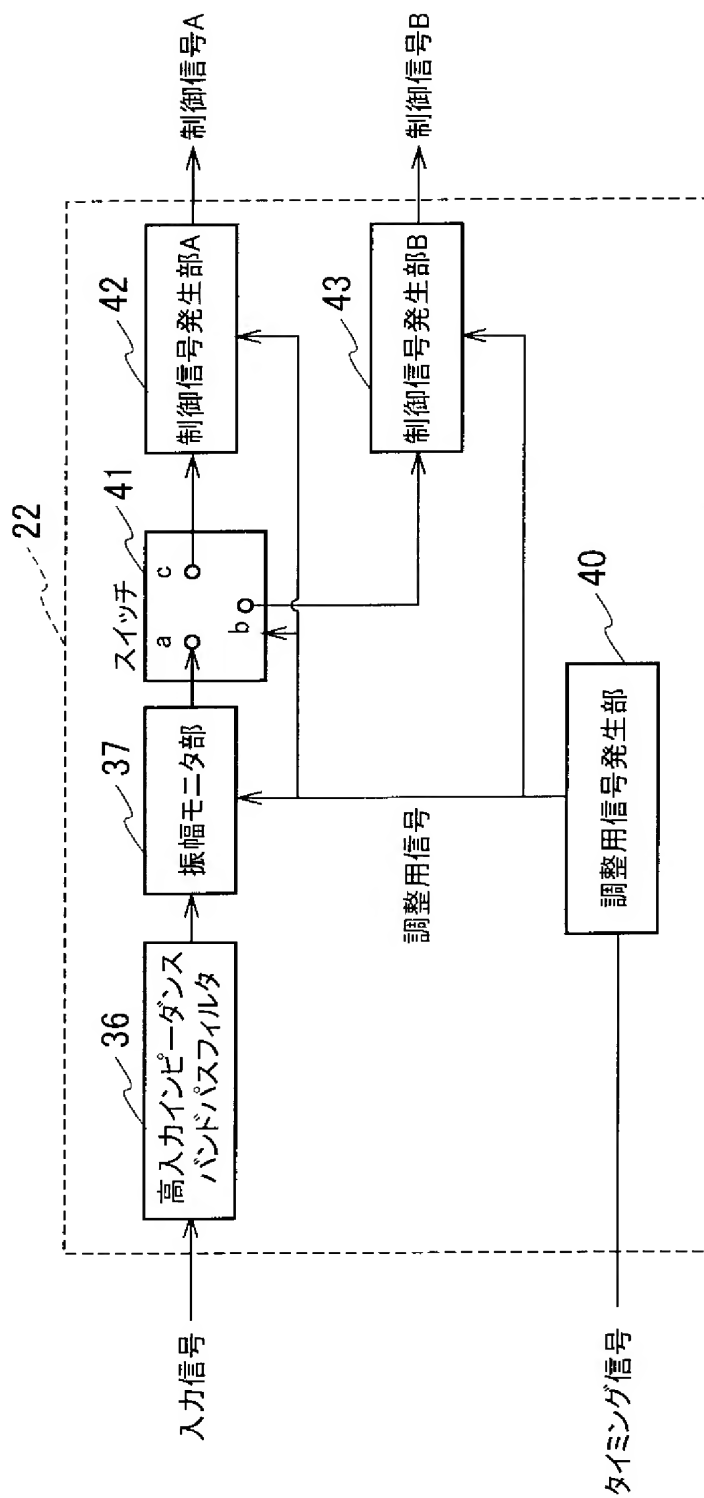


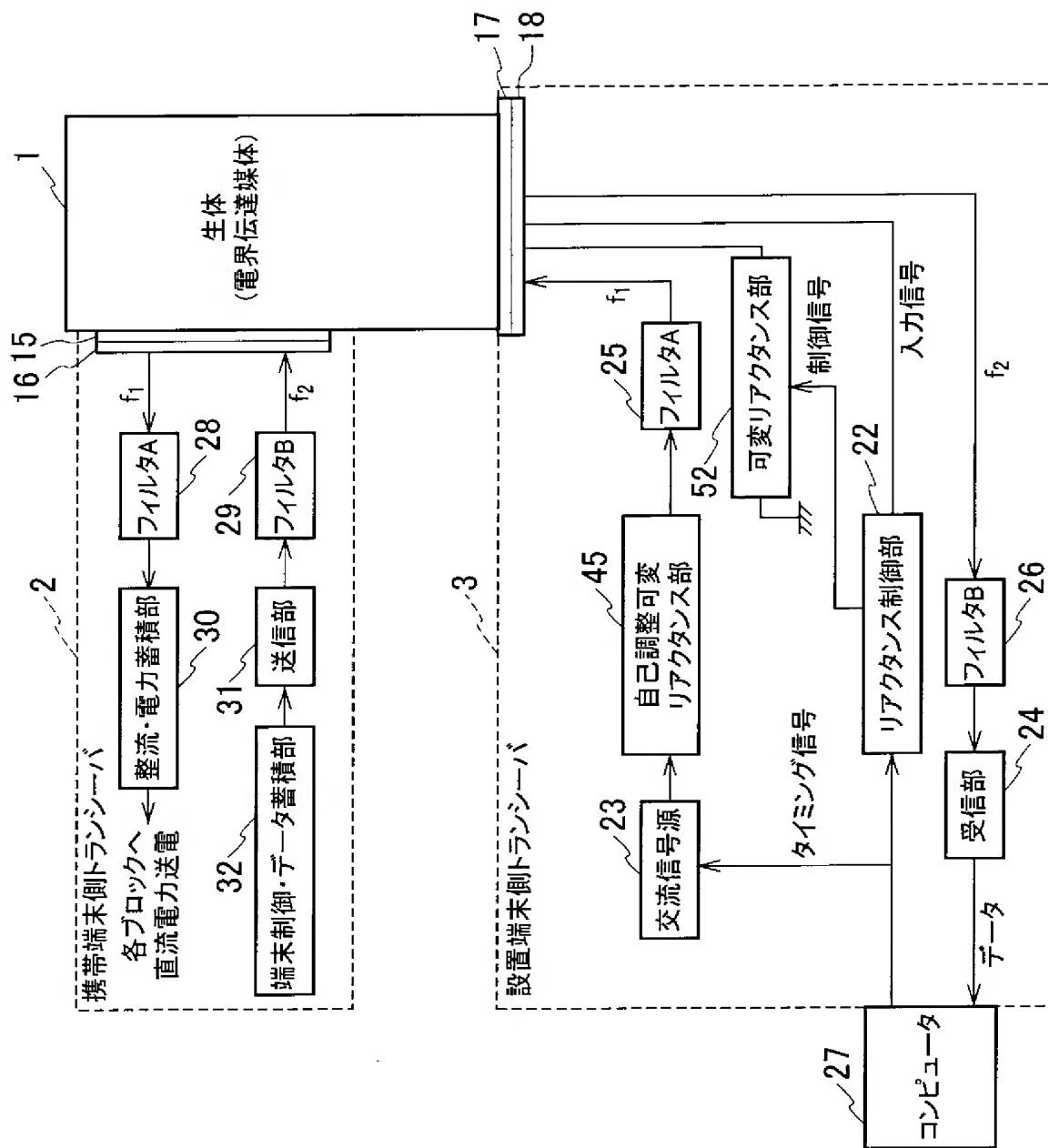
【図 4】



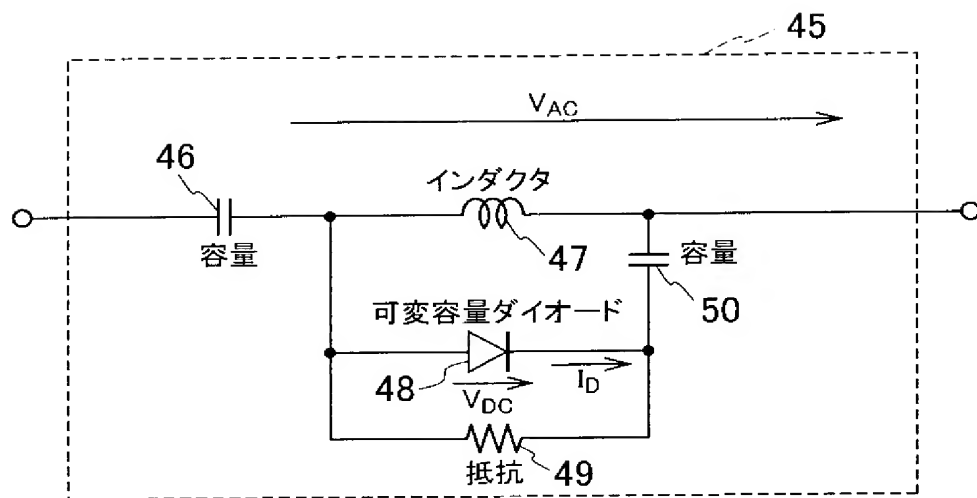


【図 6】

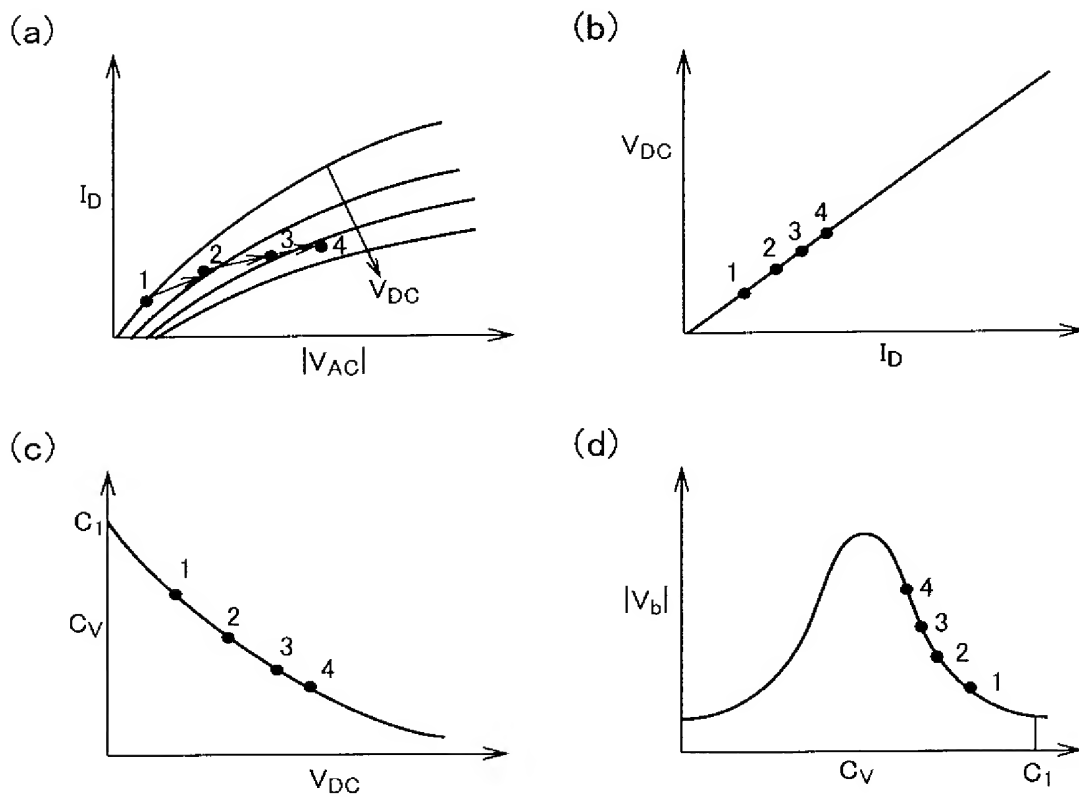




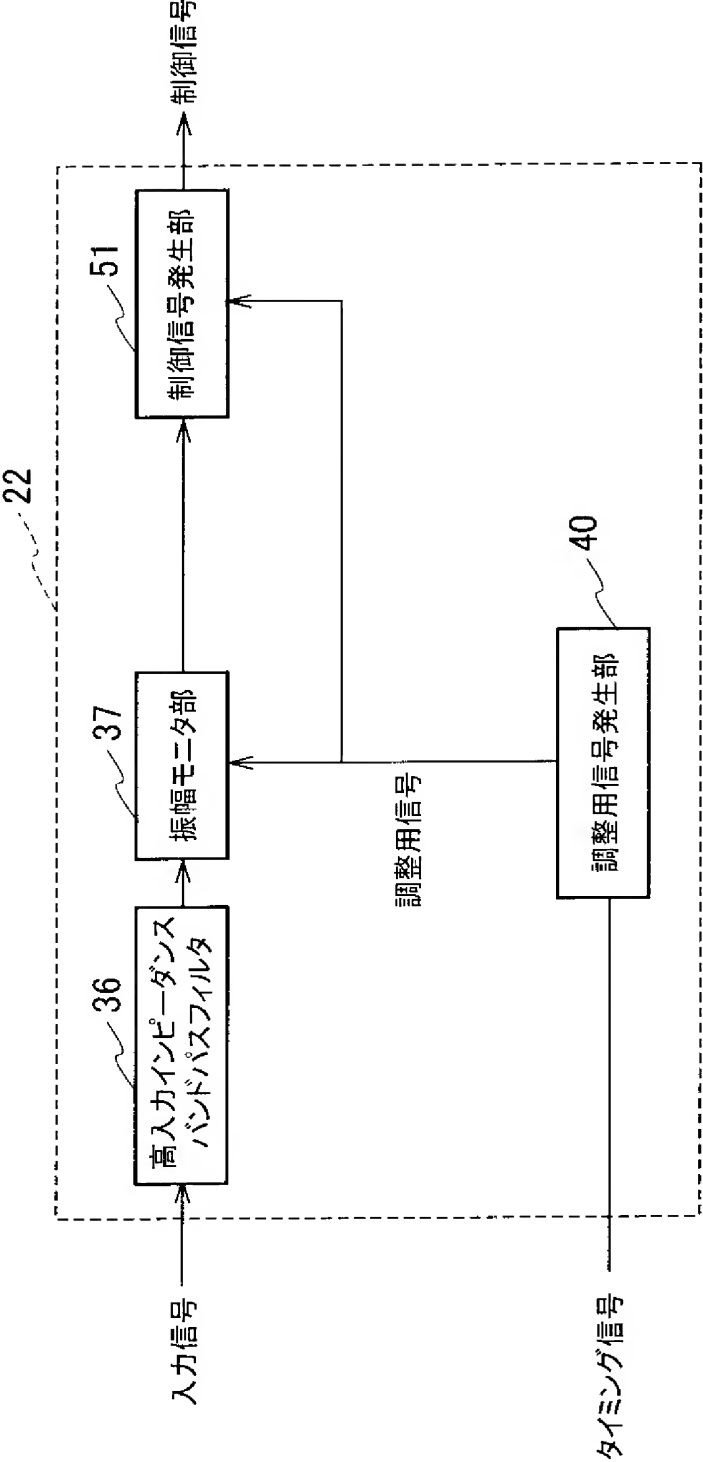
【図 8】

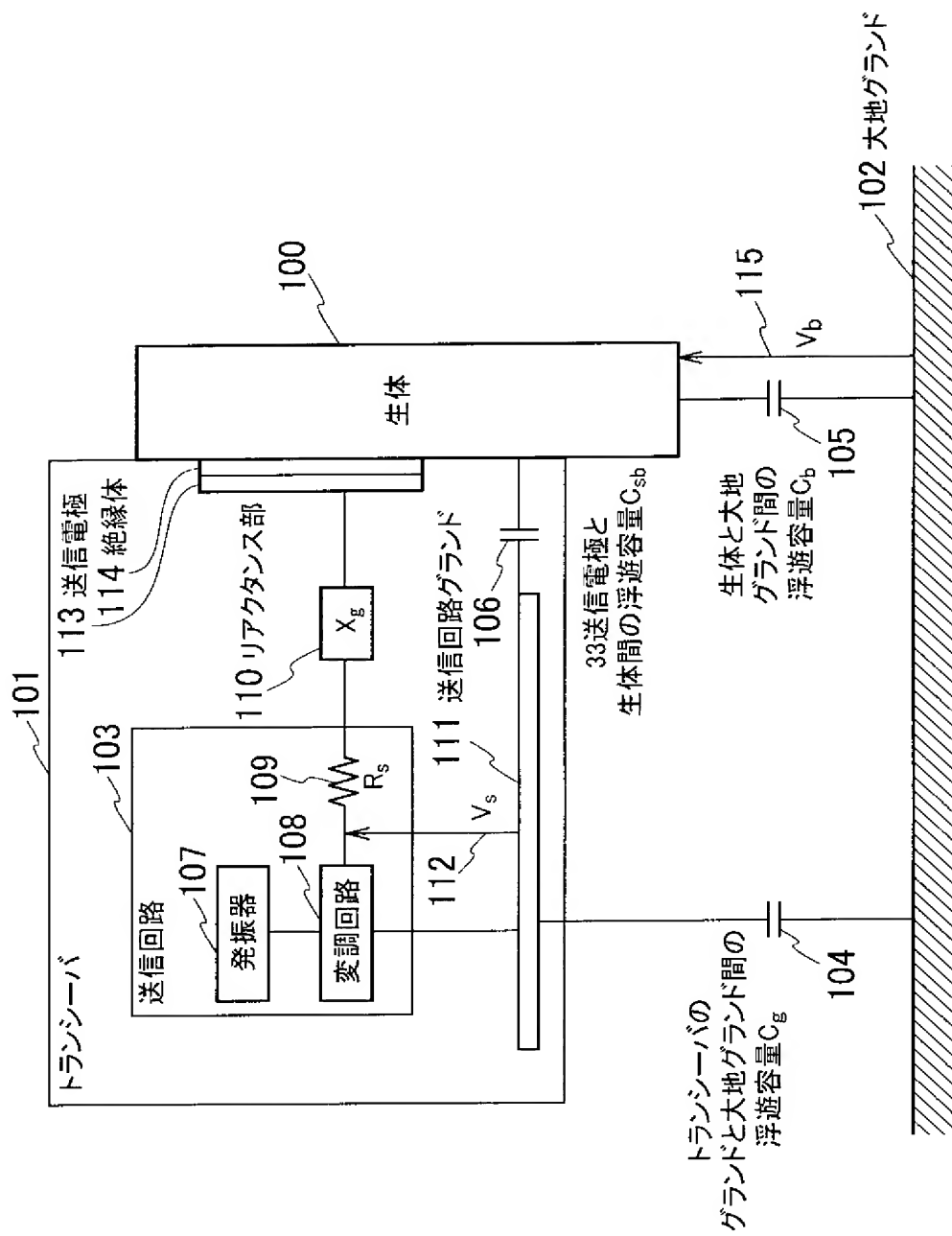


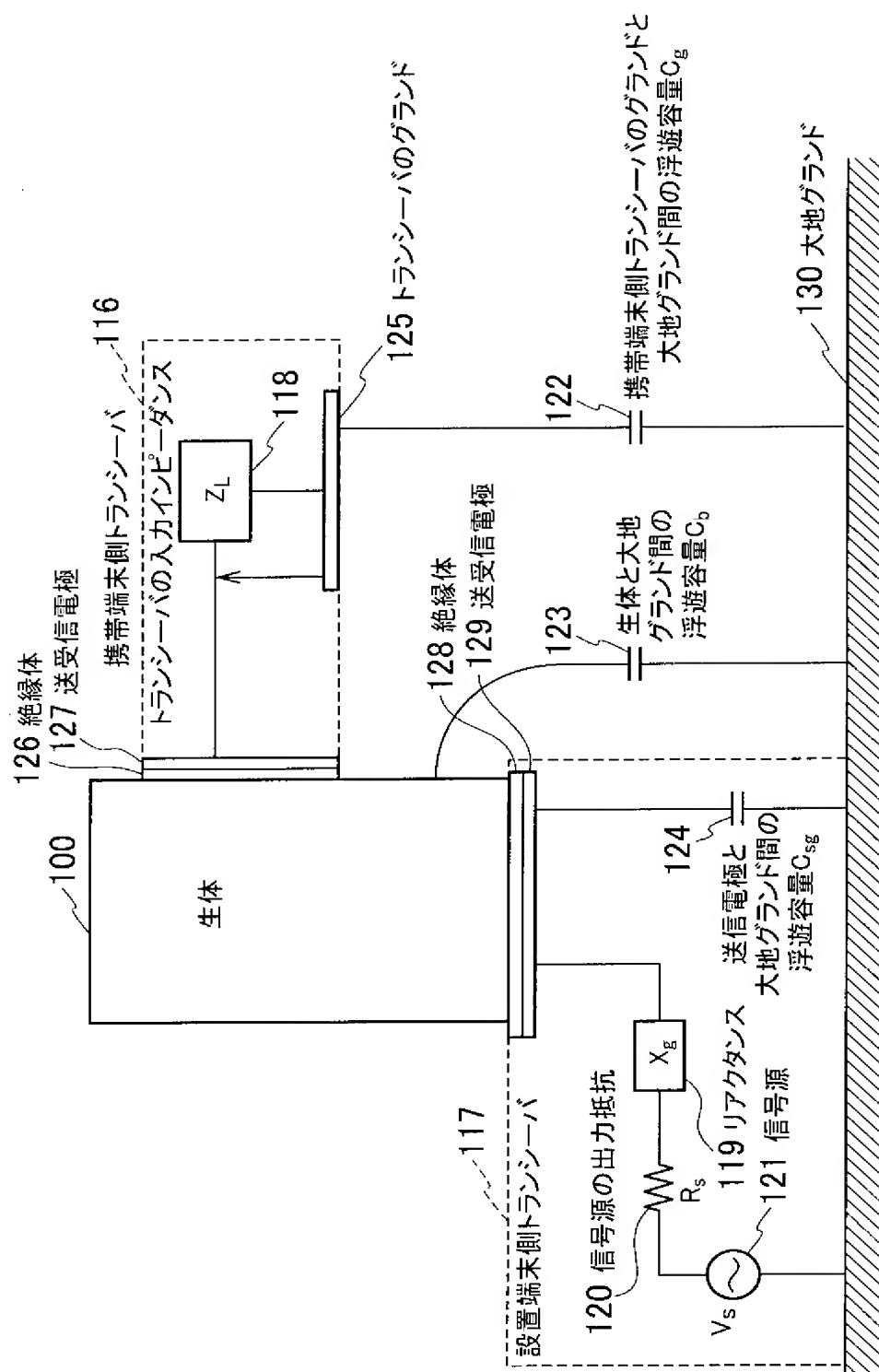
【図 9】



【図 10】







【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 設置端末側トランシーバから携帯端末側トランシーバに大きな電圧を印加でき、携帯端末側トランシーバに電力を送電することができる電界通信トランシーバおよび電界通信システムを提供する。

【解決手段】 第1の周波数を有する交流信号を出力する交流信号出力手段と、電界の誘起および電界を検出して情報を受信する送受信電極と、交流信号出力手段の出力と送受信電極との間に設けられた第1のリアクタンス手段と、交流信号出力手段の出力と大地グランドの間または送受信電極と大地グランドの間に設けられた第2のリアクタンス手段と、第2の周波数を有する交流信号の電界を検出して電気信号に変換し復調するための受信手段と、第1の周波数の交流信号を通過させ第2の周波数の交流信号を遮断するための第1のフィルタ手段と、第2の周波数の交流信号を通過させ第1の周波数の交流信号を遮断するための第2のフィルタ手段と、を備える。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 4 2 2 6

19990715

住所変更

5 9 1 0 2 9 2 8 6

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社